

10/518185

PCT/JP03/12403

29.09.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月 1日

出願番号
Application Number: 特願2002-288599
[ST. 10/C]: [JP2002-288599]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 13 NOV 2003

WIPO

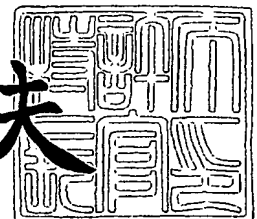
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 2931040057

【提出日】 平成14年10月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/005

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 松岡 昭彦

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 高林 真一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 村上 豊

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非線形歪を補償する非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第 1 の直交変調部と、前記第 1 の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第 1 の方向性結合器と、その分配した変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第 2 の直交変調部と、前記分配した変調信号と基準変調信号を合成する第 2 の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する送信装置。

【請求項 2】 非線形歪を補償する非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第 1 の直交変調部と、前記第 1 の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第 1 の方向性結合器と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第 2 の直交変調部と、その基準変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記分配した変調信号と前記位相と振幅を制御した基準変調信号を合成する第 2 の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する送信装置。

【請求項 3】 非線形歪を補償する非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第 1 の直交変調部と、前記第 1 の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第 1 の方向性結合器と、その分配した変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と

、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第2の直交変調部と、前記分配した変調信号と基準変調信号を合成する第2の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を加算する加算回路と、加算回路の出力と前記直交ベースバンド信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する送信装置。

【請求項4】 非線形歪を補償する非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第1の直交変調部と、前記第1の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第1の方向性結合器と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第2の直交変調部と、その基準変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記分配した変調信号と前記位相と振幅を制御した基準変調信号を合成する第2の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を加算する加算回路と、加算回路の出力と前記直交ベースバンド信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する送信装置。

【請求項5】 非線形歪を補償する非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第1の直交変調部と、前記第1の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第1の方向性結合器と、その分配した変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第2の直交変調部と、前記分配した変調信号と基準変調信号を合成する第2の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号の振幅を制御する振幅制御部と、その振幅制御した直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を加算する加算回路と、加算回路の出力と前記直交ベースバンド信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する送信装置。

【請求項 6】 非線形歪を補償する非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第 1 の直交変調部と、前記第 1 の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第 1 の方向性結合器と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第 2 の直交変調部と、その基準変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記分配した変調信号と前記位相と振幅を制御した基準変調信号を合成する第 2 の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号の振幅を制御する振幅制御部と、その振幅制御した直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を加算する加算回路と、加算回路の出力と前記直交ベースバンド信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する送信装置。

【請求項 7】 前記非線形歪補償データが格納される参照テーブルを具備したことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 8】 前記参照テーブルの参照アドレスが、直交ベースバンド信号の瞬時電力によって計算される瞬時電力演算部を具備したことを特徴とする請求項 7 に記載の送信装置。

【請求項 9】 前記参照テーブル更新部の代わりに、前記非線形歪補償データが演算式によって計算される補償係数演算部と、前記演算式の係数を更新する演算係数更新部を具備することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 10】 前記演算式の入力が、直交ベースバンド信号の瞬時電力によって計算される瞬時電力演算部を具備したことを特徴とする請求項 9 に記載の送信装置。

【請求項 11】 デジタル変調した直交ベースバンド信号と直交化した非線形歪補償データとの積によって求められた非線形歪補償された直交ベースバンド信号を出力する非線形歪補償部を具備したことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の送信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はデジタル変調方式を用いた無線通信システムの通信機に利用され、送信系の増幅器で発生する非線形歪を補償する送信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、デジタル変調方式を用いた移動体通信システムの研究開発が盛んである。無線端末の省電力化をはかるため送信系の増幅器に高効率のものを適用すると、非線形歪が多く発生しやすくなる。したがって非線形歪の補償を何らかの方法で行う必要があるが、1つの手段として、送信ベースバンド信号の値を用いて歪補償テーブルを参照し、振幅と位相の非線形歪補償を行う方法がある。このとき、増幅器などの特性変動に追従するため送信信号の一部を帰還し、歪補償テーブルの値を更新する方法がある。

【0003】

従来の送信装置では帰還信号を直交復調し、A/D変換によってデジタルの帰還信号を得て、送信すべき直交変調信号と比較することによって、歪補償テーブルの更新を行っている（例えば特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平6-37831号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の従来の構成では、所望の出力変調信号と送信系で発生する非線形歪成分を合わせた信号を帰還することになるため、帰還系のA/D変換部に広いダイナミックレンジが必要であるという課題を有していた。

【0006】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、デジタル変調方式を用いた無線通信システムの通信機において、帰還系のA/D変換部に必要なダイナミックレンジを抑圧できる非線形歪補償回路を有する送信装置を提供することを目的とす

る。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の送信装置は、非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第1の直交変調部と、前記第1の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第1の方向性結合器と、その分配した変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第2の直交変調部と、前記分配した変調信号と基準変調信号を合成する第2の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する構成をとる。

【0008】

本発明の送信装置は、非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第1の直交変調部と、前記第1の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第1の方向性結合器と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第2の直交変調部と、その基準変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記分配した変調信号と前記位相と振幅を制御した基準変調信号を合成する第2の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する構成をとる。

【0009】

本発明の送信装置は、非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第1の直交変調部と、前記第1の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第1の方向性結合器と、

その分配した変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第2の直交変調部と、前記分配した変調信号と基準変調信号を合成する第2の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を加算する加算回路と、加算回路の出力と前記直交ベースバンド信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する構成をとる。

【0010】

本発明の送信装置は、非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第1の直交変調部と、前記第1の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第1の方向性結合器と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第2の直交変調部と、その基準変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記分配した変調信号と前記位相と振幅を制御した基準変調信号を合成する第2の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を加算する加算回路と、加算回路の出力と前記直交ベースバンド信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する構成をとる。

【0011】

本発明の送信装置は、非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第1の直交変調部と、前記第1の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第1の方向性結合器と、その分配した変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第2の直交変調部と、前記分配した変調信号と基準変調信号を合成する第2の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号の振幅を制御する振幅制御部と、その振幅制御した直交ベースバンド

信号と直交復調部で復調した信号を加算する加算回路と、加算回路の出力と前記直交ベースバンド信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する構成をとる。

【0012】

本発明の送信装置は、非線形歪補償データを用いてデジタル変調した直交ベースバンド信号の非線形歪補償を行う非線形歪補償部と、前記非線形歪補償した直交ベースバンド信号を直交変調する第1の直交変調部と、前記第1の直交変調部で直交変調された信号を増幅した変調信号を分配する第1の方向性結合器と、前記直交ベースバンド信号から直交変調により基準変調信号を生成する第2の直交変調部と、その基準変調信号の位相と振幅を制御する位相・振幅制御部と、前記分配した変調信号と前記位相と振幅を制御した基準変調信号を合成する第2の方向性結合器と、前記合成した信号を直交復調してデジタル出力する直交復調部と、前記直交ベースバンド信号の振幅を制御する振幅制御部と、その振幅制御した直交ベースバンド信号と直交復調部で復調した信号を加算する加算回路と、加算回路の出力と前記直交ベースバンド信号を用いて前記非線形歪補償データを更新する参照テーブル更新部とを具備する構成をとる。

【0013】

本発明の送信装置は、前記非線形歪補償データが格納される参照テーブルを具備する構成をとる。

【0014】

本発明の送信装置は、前記参照テーブルの参照アドレスが、直交ベースバンド信号の瞬時電力によって計算される瞬時電力演算部を具備する構成をとる。

【0015】

本発明の送信装置は、前記参照テーブル更新部の代わりに、前記非線形歪補償データが演算式によって計算される補償係数演算部と、前記演算式の係数を更新する演算係数更新部を具備する構成をとる。

【0016】

本発明の送信装置は、前記演算式の入力が、直交ベースバンド信号の瞬時電力によって計算される瞬時電力演算部を具備する構成をとる。

【0017】

本発明の送信装置は、デジタル変調した直交ベースバンド信号と直交化した非線形歪補償データとの積によって求められた非線形歪補償された直交ベースバンド信号を出力する非線形歪補償部を具備する構成をとる。

【0018】

これらの構成によれば、送信変調信号と、基準変調信号を合成することによって、既知の信号成分を除去し、帰還系のA/D変換部に入力される信号のダイナミックレンジを抑圧することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明者は、送信信号の一部を帰還する構成を持つ非線形歪補償方式を適用した送信装置において、前記送信信号をそのまま帰還信号とすると、所望の送信信号と除去すべき不要成分とのレベル差が大きく、帰還系のA/D変換部に広いダイナミックレンジが必要とされるが、所望の送信信号成分を帰還しなければ、前記帰還系のA/D変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧できることを見だし、本発明をするに至った。

【0020】

すなわち、本発明の骨子は、送信信号と基準変調信号を合成し、帰還信号から基準変調信号成分を除去することである。そして、帰還系のA/D変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧することである。

【0021】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0022】

(実施の形態1)

図1は本発明の第1の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。図1において、101は送信デジタル直交ベースバンド信号、102は瞬時電力演算部、103は瞬時電力演算部102で計算した値、104は非線形歪補償用のデータを参照する補償係数参照部、105は参照アドレス、106は参照テーブル、107は参照した非線形歪補償データ、108は直交化した非線形

歪補償データ、109は非線形歪補償部、110は非線形歪補償された直交ベースバンド信号、111は直交変調部、112は変調信号、113は電力増幅器、114は増幅した送信変調信号、115は信号を分配する第1方向性結合器、116は出力変調信号、117は分配した送信変調信号、118は位相・振幅制御部、119は位相と振幅を制御した送信変調信号、120は帰還信号を合成する第2方向性結合器、121は第2データ遅延部、122は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、123は第2直交変調部、124は直交変調した基準変調信号、125は合成した帰還信号、126は直交復調部、127は復調した帰還デジタル直交ベースバンド信号、128は参照テーブル更新部、129は第1データ遅延部、130は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、131は更新する非線形歪補償データである。

【0023】

以上のように構成された送信装置について、図1を用いてその動作について説明する。

【0024】

まず、瞬時電力演算部102で送信デジタル直交ベースバンド信号101から、送信信号の大きさ103を計算する。つぎに、補償係数参照部104で計算した値103から参照アドレス105を生成し、非線形歪補償用の参照テーブル106を参照して、送信系の非線形歪特性の逆特性を持つ非線形歪補償データを直交化した非線形歪補償データ107として得る。

【0025】

非線形歪補償部109では送信デジタル直交ベースバンド信号101と直交化した非線形歪補償データ108の複素積を行い、非線形歪補償された直交ベースバンド信号110を出力する。非線形歪補償された直交ベースバンド信号110を第1直交変調部111で直交変調を行いアナログ変調信号112にした後、送信系の電力増幅器113で必要な大きさに増幅して送信変調信号114を出力する。このとき、第1方向性結合器115で送信変調信号114を分配する。分配した送信変調信号のうち大部分は出力送信変調信号116として出力される。もう一方の分配した送信変調信号117は位相・振幅制御部118で、後述する

基準変調信号 124 と所望信号成分の振幅が等しく位相が 180 度異なるように、位相と振幅を制御された信号 119 となる。

【0026】

一方、第 2 データ遅延部 121 では、送信デジタル直交ベースバンド信号 101 を所定量だけ遅延し、第 2 直交変調部 123 で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号 122 から基準変調信号 124 を生成する。第 2 方向性結合器 120 で、前記位相と振幅を制御された信号 119 と基準変調信号 124 を合成し、帰還信号 125 を得る。直交復調部 126 で直交復調し、帰還デジタル直交ベースバンド信号 127 を得る。

【0027】

一方、第 1 データ遅延部 129 では、フィードバックループの時定数分だけ遅延し、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 130 を出力する。参照テーブル更新部 128 で、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 130 と帰還デジタル直交ベースバンド信号 127 に基づいて、非線形歪補償データ 131 を更新する。

【0028】

このように、本実施の形態の通信装置によれば、非線形歪補償データを更新するための帰還信号から、既知である基準変調信号の成分を除去することができる。この結果、帰還系の A/D 変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧することができる。

【0029】

(実施の形態 2)

図 2 は本発明の第 2 の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。実施の形態 1 (図 1) の構成と異なるのは、主に非線形歪補償データが、参照テーブル 106 の代わりに、補償係数演算部 204 の演算式で計算され、演算式の係数を更新する点である。

【0030】

図 2 において、201 は送信デジタル直交ベースバンド信号、202 は瞬時電力演算部、203 は瞬時電力演算部 202 で計算した値、204 は非線形歪補

償用のデータを計算する補償係数演算部、205は計算した非線形歪補償データ、206は非線形歪補償部、207は非線形歪補償された直交ベースバンド信号、208は直交変調部、209は変調信号、210は電力増幅器、211は増幅した送信変調信号、212は信号を分配する第1方向性結合器、213は出力変調信号、214は分配した送信変調信号、215は位相・振幅制御部、216は位相と振幅を制御した送信変調信号、217は帰還信号を合成する第2方向性結合器、218は第2データ遅延部、219は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、220は第2直交変調部、221は直交変調した基準変調信号、222は合成した帰還信号、223は直交復調部、224は復調した帰還デジタル直交ベースバンド信号、225は演算係数更新部、226は第1データ遅延部、227は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、228は更新する非線形歪補償データを計算するための式の係数である。

【0031】

以上のように構成された送信装置について、図2を用いてその動作について説明する。

【0032】

まず、瞬時電力演算部202で送信デジタル直交ベースバンド信号201から、送信信号の大きさ203を計算する。つぎに、補償係数演算部204で計算した値203から演算式により非線形歪補償データ205を計算する。

【0033】

非線形歪補償部206では送信デジタル直交ベースバンド信号201と直交化した非線形歪補償データ205の複素積を行い、非線形歪補償された直交ベースバンド信号207を出力する。非線形歪補償された直交ベースバンド信号207を第1直交変調部208で直交変調を行いアナログ変調信号209にした後、送信系の電力増幅器210で必要な大きさに増幅して送信変調信号211を出力する。このとき、第1方向性結合器212で送信変調信号211を分配する。分配した送信変調信号のうち大部分は出力送信変調信号213として出力される。もう一方の分配した送信変調信号214は位相・振幅制御部215で、後述する基準変調信号221と所望信号成分の振幅が等しく位相が180度異なるように

、位相と振幅を制御された信号 216 となる。

【0034】

一方、第2データ遅延部218では、送信デジタル直交ベースバンド信号201を所定量だけ遅延し、第2直交変調部220で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号219から基準変調信号221を生成する。第2方向性結合器217で、前記位相と振幅を制御された信号216と基準変調信号221を合成し、帰還信号222を得る。直交復調部223で直交復調し、帰還デジタル直交ベースバンド信号224を得る。

【0035】

一方、第1データ遅延部226では、フィードバックループの時定数分だけ遅延し、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号227を出力する。演算係数更新部225で、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号227と帰還デジタル直交ベースバンド信号224に基づいて、非線形歪補償データを計算するための式の係数228を更新する。

【0036】

このように、本実施の形態の通信装置によれば、非線形歪補償データを更新するための帰還信号から、既知である基準変調信号の成分を除去することができる。この結果、帰還系のA/D変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧することができる。

【0037】

なお、上記説明では、非線形歪補償データを数式により求めたが、デジタル信号処理によって求められるものであれば特に限定されない。たとえば、固定の参照テーブルと係数を変動させる数式の組み合わせでもよい。

【0038】

また、非線形歪補償データを求めるときの入力として直交ベースバンド信号の瞬時電力を用いたが、これについても特に限定されない。たとえば、直交ベースバンド信号の瞬時振幅や、瞬時電力を自乗した値でもよい。

【0039】

(実施の形態3)

図3は本発明の第3の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。実施の形態1（図1）の構成と異なるのは、位相・振幅制御部の入力を、方向性結合器115の出力から第2直交変調部321の出力に変更した点である。

【0040】

図3において、301は送信デジタル直交ベースバンド信号、302は瞬時電力演算部、303は瞬時電力演算部302で計算した値、304は非線形歪補償用のデータを参照する補償係数参照部、305は参照アドレス、306は参照テーブル、307は参照した非線形歪補償データ、308は直交化した非線形歪補償データ、309は非線形歪補償部、310は非線形歪補償された直交ベースバンド信号、311は直交変調部、312は変調信号、313は電力増幅器、314は増幅した送信変調信号、315は信号を分配する第1方向性結合器、316は出力変調信号、317は分配した送信変調信号、318は帰還信号を合成する第2方向性結合器、319は第2データ遅延部、320は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、321は第2直交変調部、322は直交変調した基準変調信号、323は位相・振幅制御部、324は位相と振幅を制御した基準変調信号、325は合成した帰還信号、326は直交復調部、327は復調した帰還デジタル直交ベースバンド信号、328は参照テーブル更新部、329は第1データ遅延部、330は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、331は更新する非線形歪補償データである。

【0041】

以上のように構成された送信装置について、図3を用いてその動作について説明する。

【0042】

まず、瞬時電力演算部302で送信デジタル直交ベースバンド信号301から、送信信号の大きさ303を計算する。つぎに、補償係数参照部304で計算した値303からアドレス305を生成し、非線形歪補償用の参照テーブル306を参照して、送信系の非線形歪特性の逆特性を持つ非線形歪補償データを直交化した非線形歪補償データ307として得る。

【0043】

非線形歪補償部 309 では送信デジタル直交ベースバンド信号 301 と直交化した非線形歪補償データ 308 の複素積を行い、非線形歪補償された直交ベースバンド信号 310 を出力する。非線形歪補償された直交ベースバンド信号 310 を第 1 直交変調部 311 で直交変調を行いアナログ変調信号 312 にした後、送信系の電力増幅器 313 で必要な大きさに増幅して送信変調信号 314 を出力する。このとき、第 1 方向性結合器 315 で送信変調信号 314 を分配する。分配した送信変調信号のうち大部分は出力送信変調信号 316 として出力される。もう一方の分配した送信変調信号 317 は第 2 方向性結合器 318 に入力される。

【0044】

一方、第 2 データ遅延部 319 では、送信デジタル直交ベースバンド信号 301 を所定量だけ遅延し、第 2 直交変調部 321 で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号 320 から基準変調信号 322 を生成する。位相・振幅制御部 323 で、送信変調信号 317 の所望信号成分と振幅が等しく位相が 180 度異なるように、位相と振幅を制御された基準変調信号 324 となる。第 2 方向性結合器 318 で、前記位相と振幅を制御された基準変調信号 324 と送信変調信号 317 を合成し、帰還信号 325 を得る。直交復調部 326 で直交復調し、帰還デジタル直交ベースバンド信号 327 を得る。

【0045】

一方、第 1 データ遅延部 329 では、フィードバックループの時定数分だけ遅延し、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 330 を出力する。参照テーブル更新部 328 で、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 330 と帰還デジタル直交ベースバンド信号 327 に基づいて、非線形歪補償データ 331 を更新する。

【0046】

このように、本実施の形態の通信装置によれば、非線形歪補償データを更新するための帰還信号から、既知である基準変調信号の成分を除去することができる。この結果、帰還系の A/D 変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧することができる。

【0047】

(実施の形態4)

図4は本発明の第4の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。実施の形態2(図2)の構成と異なるのは、位相・振幅制御部の入力を、方向性結合器215の出力から第2直交変調部418の出力に変更した点である。

【0048】

図4において、401は送信デジタル直交ベースバンド信号、402は瞬時電力演算部、403は瞬時電力演算部402で計算した値、404は非線形歪補償用のデータを計算する補償係数演算部、405は計算した非線形歪補償データ、406は非線形歪補償部、407は非線形歪補償された直交ベースバンド信号、408は直交変調部、409は変調信号、410は電力増幅器、411は増幅した送信変調信号、412は信号を分配する第1方向性結合器、413は出力変調信号、414は分配した送信変調信号、415は帰還信号を合成する第2方向性結合器、416は第2データ遅延部、417は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、418は第2直交変調部、419は直交変調した基準変調信号、420は位相・振幅制御部、421は位相と振幅を制御した基準変調信号、422は合成した帰還信号、423は直交復調部、424は復調した帰還デジタル直交ベースバンド信号、425は演算係数更新部、426は第1データ遅延部、427は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、428は更新する非線形歪補償データを計算するための式の係数である。

【0049】

以上のように構成された送信装置について、図4を用いてその動作について説明する。

【0050】

まず、瞬時電力演算部402で送信デジタル直交ベースバンド信号401から、送信信号の大きさ403を計算する。つぎに、補償係数演算部404で計算した値403から数式により非線形歪補償データ405を演算する。

【0051】

非線形歪補償部406では送信デジタル直交ベースバンド信号401と直交

化した非線形歪補償データ 405 の複素積を行い、非線形歪補償された直交ベースバンド信号 407 を出力する。非線形歪補償された直交ベースバンド信号 407 を第 1 直交変調部 408 で直交変調を行いアナログ変調信号 409 にした後、送信系の電力増幅器 410 で必要な大きさに増幅して送信変調信号 411 を出力する。このとき、第 1 方向性結合器 412 で送信変調信号 411 を分配する。分配した送信変調信号のうち大部分は出力送信変調信号 413 として出力される。もう一方の分配した送信変調信号 414 は第 2 方向性結合器 415 に入力される。

【0052】

一方、第 2 データ遅延部 416 では、送信デジタル直交ベースバンド信号 401 を所定量だけ遅延し、第 2 直交変調部 418 で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号 417 から基準変調信号 419 を生成する。位相・振幅制御部 420 で、送信変調信号 414 の所望信号成分と振幅が等しく位相が 180 度異なるように、位相と振幅を制御された基準変調信号 421 となる。第 2 方向性結合器 415 で、前記位相と振幅を制御された基準変調信号 421 と送信変調信号 414 を合成し、帰還信号 422 を得る。直交復調部 423 で直交復調し、帰還デジタル直交ベースバンド信号 424 を得る。

【0053】

一方、第 1 データ遅延部 426 では、フィードバックループの時定数分だけ遅延し、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 427 を出力する。演算係数更新部 425 で、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 427 と帰還デジタル直交ベースバンド信号 424 に基づいて、非線形歪補償データを計算するための式の係数 428 を更新する。

【0054】

このように、本実施の形態の通信装置によれば、非線形歪補償データを更新するための帰還信号から、既知である基準変調信号の成分を除去することができる。この結果、帰還系の A/D 変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧することができる。

【0055】

なお、上記説明では、非線形歪補償データを数式により求めたが、デジタル信号処理によって求められるものであれば特に限定されない。たとえば、固定の参照テーブルと係数を変動させる数式の組み合わせでもよい。

【0056】

また、非線形歪補償データを求めるときの入力として直交ベースバンド信号の瞬時電力を用いたが、これについても特に限定されない。たとえば、直交ベースバンド信号の瞬時振幅や、瞬時電力を自乗した値でもよい。

【0057】

(実施の形態5)

図5は本発明の第5の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。実施の形態1(図1)と構成が異なるのは、デジタル加算器528を、直交変調部526の出力部分に追加した点である。

【0058】

図5において、501は送信デジタル直交ベースバンド信号、502は瞬時電力演算部、503は瞬時電力演算部502で計算した値、504は非線形歪補償用のデータを参照する補償係数参照部、505は参照アドレス、506は参照テーブル、507は参照した非線形歪補償データ、508は直交化した非線形歪補償データ、509は非線形歪補償部、510は非線形歪補償された直交ベースバンド信号、511は直交変調部、512は変調信号、513は電力増幅器、514は増幅した送信変調信号、515は信号を分配する第1方向性結合器、516は出力変調信号、517は分配した送信変調信号、518は位相・振幅制御部、519は位相と振幅を制御した送信変調信号、520は帰還信号を合成する第2方向性結合器、521は第2データ遅延部、522は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、523は第2直交変調部、524は直交変調した基準変調信号、525は合成した帰還信号、526は直交復調部、527は復調した帰還デジタル直交ベースバンド信号、528はデジタル加算器、529は第3データ遅延部、530は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、531は加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号、532は参照テーブル更新部、533は第1データ遅延部、534は遅延した送信デジタル直交ベースバン

ド信号、535は更新する非線形歪補償データである。

【0059】

以上のように構成された送信装置について、図5を用いてその動作について説明する。

【0060】

まず、瞬時電力演算部502で送信デジタル直交ベースバンド信号501から、送信信号の大きさ503を計算する。つぎに、補償係数参照部504で計算した値503からアドレス505を生成し、非線形歪補償用の参照テーブル506を参照して、送信系の非線形歪特性の逆特性を持つ非線形歪補償データを直交化した非線形歪補償データ507として得る。

【0061】

非線形歪補償部509では送信デジタル直交ベースバンド信号501と直交化した非線形歪補償データ508の複素積を行い、非線形歪補償された直交ベースバンド信号510を出力する。非線形歪補償された直交ベースバンド信号510を第1直交変調部511で直交変調を行いアナログ変調信号512にした後、送信系の電力増幅器513で必要な大きさに増幅して送信変調信号514を出力する。このとき、第1方向性結合器515で送信変調信号514を分配する。分配した送信変調信号のうち大部分は出力送信変調信号516として出力される。もう一方の分配した送信変調信号517は位相・振幅制御部518で、後述する基準変調信号524と所望信号成分の振幅が等しく、位相が180度異なるように、位相と振幅を制御された信号519となる。

【0062】

一方、第2データ遅延部521では、送信デジタル直交ベースバンド信号501を所定量だけ遅延し、第2直交変調部523で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号522から基準変調信号524を生成する。第2方向性結合器520で、前記位相と振幅を制御された信号519と基準変調信号524を合成し、帰還信号525を得る。直交復調部526で直交復調し、帰還デジタル直交ベースバンド信号527を得る。

【0063】

一方、第3データ遅延部529では、送信デジタル直交ベースバンド信号501を所定量だけ遅延し、デジタル加算器528で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号530と帰還デジタル直交ベースバンド信号527を加算して、加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号531を生成する。

【0064】

一方、第1データ遅延部533では、フィードバックループの時定数分だけ遅延し、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号534を出力する。参照テーブル更新部532で、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号534と加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号531に基づいて、非線形歪補償データ535を更新する。

【0065】

このように、本実施の形態の通信装置によれば、非線形歪補償データを更新するための帰還信号から、既知である基準変調信号の成分を除去することができる。この結果、帰還系のA/D変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧することができる。

【0066】

なお、上記説明では、位相・振幅制御を出力信号を分配した信号に対して行ったが、基準変調信号側で位相・振幅制御してもよい。

【0067】

なお、本実施の形態においても実施の形態2のように、非線形歪補償データが参照テーブルの代わりに、補償係数演算部の演算式で計算され、演算式の係数を更新することができ、同様な効果も得られる。

【0068】

(実施の形態6)

図6は本発明の第6の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。実施の形態2(図2)と構成が異なるのは、主にデジタル加算器528を、直交変調部526の出力部分に追加した点である。

【0069】

図6において、601は送信デジタル直交ベースバンド信号、602は瞬時

電力演算部、603は瞬時電力演算部602で計算した値、604は非線形歪補償用のデータを計算する補償係数演算部、605は計算した非線形歪補償データ、606は非線形歪補償部、607は非線形歪補償された直交ベースバンド信号、608は直交変調部、609は変調信号、610は電力増幅器、611は増幅した送信変調信号、612は信号を分配する第1方向性結合器、613は出力変調信号、614は分配した送信変調信号、615は位相・振幅制御部、616は位相と振幅を制御した送信変調信号、617は帰還信号を合成する第2方向性結合器、618は第2データ遅延部、619は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、620は第2直交変調部、621は直交変調した基準変調信号、622は合成した帰還信号、623は直交復調部、624は復調した帰還デジタル直交ベースバンド信号、625はデジタル加算器、626は第3データ遅延部、627は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、628は加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号、629は演算係数更新部、630は第1データ遅延部、631は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、632は更新する非線形歪補償データを計算するための式の係数である。

【0070】

以上のように構成された送信装置について、図6を用いてその動作について説明する。

【0071】

まず、瞬時電力演算部602で送信デジタル直交ベースバンド信号601から、送信信号の大きさ603を計算する。つぎに、補償係数演算部604で計算した値603から数式により非線形歪補償データ605を演算する。

【0072】

非線形歪補償部606では送信デジタル直交ベースバンド信号601と直交化した非線形歪補償データ605の複素積を行い、非線形歪補償された直交ベースバンド信号607を出力する。非線形歪補償された直交ベースバンド信号607を第1直交変調部608で直交変調を行いアナログ変調信号609にした後、送信系の電力増幅器610で必要な大きさに増幅して送信変調信号611を出力する。このとき、第1方向性結合器612で送信変調信号611を分配する。分

配した送信変調信号のうち大部分は出力送信変調信号 613 として出力される。もう一方の分配した送信変調信号 614 は位相・振幅制御部 615 で、後述する基準変調信号 621 と所望信号成分の振幅が等しく位相が 180 度異なるように、位相と振幅を制御された信号 616 となる。

【0073】

一方、第 2 データ遅延部 618 では、送信デジタル直交ベースバンド信号 601 を所定量だけ遅延し、第 2 直交変調部 620 で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号 619 から基準変調信号 621 を生成する。第 2 方向性結合器 617 で、前記位相と振幅を制御された信号 616 と基準変調信号 621 を合成し、帰還信号 622 を得る。直交復調部 623 で直交復調し、帰還デジタル直交ベースバンド信号 624 を得る。

【0074】

一方、第 3 データ遅延部 626 では、送信デジタル直交ベースバンド信号 601 を所定量だけ遅延し、デジタル加算器 625 で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号 627 と帰還デジタル直交ベースバンド信号 624 を加算して、加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号 628 を生成する。

【0075】

一方、第 1 データ遅延部 630 では、フィードバックループの時定数分だけ遅延し、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 631 を出力する。演算係数更新部 629 で、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 631 と加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号 628 に基づいて、非線形歪補償データを計算するための式の係数 632 を更新する。

【0076】

このように、本実施の形態の通信装置によれば、非線形歪補償データを更新するための帰還信号から、既知である基準変調信号の成分を除去することができる。この結果、帰還系の A/D 変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧することができる。

【0077】

なお、上記説明では、位相・振幅制御を出力信号を分配した信号に対して行っ

たが、基準変調信号側で位相・振幅制御してもよい。

【0078】

また、上記説明では、非線形歪補償データを数式により求めたが、デジタル信号処理によって求められるものであれば特に限定されない。たとえば、固定の参照テーブルと係数を変動させる数式の組み合わせでもよい。

【0079】

また、非線形歪補償データを求めるときの入力として直交ベースバンド信号の瞬時電力を用いたが、これについても特に限定されない。たとえば、直交ベースバンド信号の瞬時振幅や、瞬時電力を自乗した値でもよい。

【0080】

(実施の形態7)

図7は本発明の第7の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。実施の形態5（図5）と構成が異なる点は、送信デジタル直交ベースバンド信号の出力を制御する振幅制御部729を追加したことである。

【0081】

図7において、701は送信デジタル直交ベースバンド信号、702は瞬時電力演算部、703は瞬時電力演算部702で計算した値、704は非線形歪補償用のデータを参照する補償係数参照部、705は参照アドレス、706は参照テーブル、707は参照した非線形歪補償データ、708は直交化した非線形歪補償データ、709は非線形歪補償部、710は非線形歪補償された直交ベースバンド信号、711は直交変調部、712は変調信号、713は電力増幅器、714は増幅した送信変調信号、715は信号を分配する第1方向性結合器、716は出力変調信号、717は分配した送信変調信号、718は位相・振幅制御部、719は位相と振幅を制御した送信変調信号、720は帰還信号を合成する第2方向性結合器、721は第2データ遅延部、722は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、723は第2直交変調部、724は直交変調した基準変調信号、725は合成した帰還信号、726は直交復調部、727は復調した帰還デジタル直交ベースバンド信号、728はデジタル加算器、729は振幅制御部、730は振幅制御したデジタル直交ベースバンド信号、731は第3

データ遅延部、732は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、733は加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号、734は参照テーブル更新部、735は第1データ遅延部、736は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、737は更新する非線形歪補償データである。

【0082】

以上のように構成された送信装置について、図7を用いてその動作について説明する。

【0083】

まず、瞬時電力演算部702で送信デジタル直交ベースバンド信号701から、送信信号の大きさ703を計算する。つぎに、補償係数参照部704で計算した値703からアドレス705を生成し、非線形歪補償用の参照テーブル706を参照して、送信系の非線形歪特性の逆特性を持つ非線形歪補償データを直交化した非線形歪補償データ707として得る。

【0084】

非線形歪補償部709では送信デジタル直交ベースバンド信号701と直交化した非線形歪補償データ708の複素積を行い、非線形歪補償された直交ベースバンド信号710を出力する。非線形歪補償された直交ベースバンド信号710を第1直交変調部711で直交変調を行いアナログ変調信号712にした後、送信系の電力増幅器713で必要な大きさに増幅して送信変調信号714を出力する。このとき、第1方向性結合器715で送信変調信号714を分配する。分配した送信変調信号のうち大部分は出力送信変調信号716として出力される。もう一方の分配した送信変調信号717は位相・振幅制御部718で、後述する基準変調信号724と所望信号成分の位相が180度異なるように、位相と振幅を制御された信号719となる。

【0085】

一方、第2データ遅延部721では、送信デジタル直交ベースバンド信号701を所定量だけ遅延し、第2直交変調部723で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号722から基準変調信号724を生成する。第2方向性結合器720で、前記位相と振幅を制御された信号719と基準変調信号724を合成し

、帰還信号 725 を得る。直交復調部 726 で直交復調し、帰還デジタル直交ベースバンド信号 727 を得る。

【0086】

一方、振幅制御部 729 では、送信デジタル直交ベースバンド信号 701 を振幅制御し、振幅制御したデジタル直交ベースバンド信号 730 を出力する。第 3 データ遅延部 731 では、振幅制御したデジタル直交ベースバンド信号 730 を所定量だけ遅延し、デジタル加算器 728 で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号 732 と帰還デジタル直交ベースバンド信号 727 を加算して、加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号 733 を生成する。

【0087】

一方、第 1 データ遅延部 735 では、フィードバックループの時定数分だけ遅延し、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 736 を出力する。参照テーブル更新部 734 で、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 736 と加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号 733 に基づいて、非線形歪補償データ 737 を更新する。

【0088】

このように、本実施の形態の通信装置によれば、非線形歪補償データを更新するための帰還信号から、既知である基準変調信号の成分を除去することができる。この結果、帰還系の A/D 変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧することができる。

【0089】

なお、上記説明では、位相・振幅制御を出力信号を分配した信号に対して行ったが、基準変調信号側で位相・振幅制御してもよい。

【0090】

なお、本実施の形態においても実施の形態 2 のように、非線形歪補償データが参照テーブルの代わりに、補償係数演算部の演算式で計算され、演算式の係数を更新することができ、同様な効果も得られる。

【0091】

(実施の形態 8)

図 8 は本発明の第 8 の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。実施の形態 6 (図 6) と構成が異なる点は、送信デジタル直交ベースバンド信号の出力を制御する振幅制御部 826 を追加したことである。

【0092】

図 8 において、801 は送信デジタル直交ベースバンド信号、802 は瞬時電力演算部、803 は瞬時電力演算部 802 で計算した値、804 は非線形歪補償用のデータを計算する補償係数演算部、805 は計算した非線形歪補償データ、806 は非線形歪補償部、807 は非線形歪補償された直交ベースバンド信号、808 は直交変調部、809 は変調信号、810 は電力増幅器、811 は増幅した送信変調信号、812 は信号を分配する第 1 方向性結合器、813 は出力変調信号、814 は分配した送信変調信号、815 は位相・振幅制御部、816 は位相と振幅を制御した送信変調信号、817 は帰還信号を合成する第 2 方向性結合器、818 は第 2 データ遅延部、819 は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、820 は第 2 直交変調部、821 は直交変調した基準変調信号、822 は合成した帰還信号、823 は直交復調部、824 は復調した帰還デジタル直交ベースバンド信号、825 はデジタル加算器、826 は振幅制御部、827 は振幅制御したデジタル直交ベースバンド信号、828 は第 3 データ遅延部、829 は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、830 は加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号、831 は演算係数更新部、832 は第 1 データ遅延部、833 は遅延した送信デジタル直交ベースバンド信号、834 は更新する非線形歪補償データを計算するための式の係数である。

【0093】

以上のように構成された送信装置について、図 8 を用いてその動作について説明する。

【0094】

まず、瞬時電力演算部 802 で送信デジタル直交ベースバンド信号 801 から、送信信号の大きさ 803 を計算する。つぎに、補償係数演算部 804 で計算した値 803 から数式により非線形歪補償データ 805 を演算する。

【0095】

非線形歪補償部 806 では送信デジタル直交ベースバンド信号 801 と直交化した非線形歪補償データ 805 の複素積を行い、非線形歪補償された直交ベースバンド信号 807 を出力する。非線形歪補償された直交ベースバンド信号 807 を第 1 直交変調部 808 で直交変調を行いアナログ変調信号 809 にした後、送信系の電力増幅器 810 で必要な大きさに増幅して送信変調信号 811 を出力する。このとき、第 1 方向性結合器 812 で送信変調信号 811 を分配する。分配した送信変調信号のうち大部分は出力送信変調信号 813 として出力される。もう一方の分配した送信変調信号 814 は位相・振幅制御部 815 で、後述する基準変調信号 821 と所望信号成分の位相が 180 度異なるように、位相と振幅を制御された信号 816 となる。

【0096】

一方、第 2 データ遅延部 818 では、送信デジタル直交ベースバンド信号 801 を所定量だけ遅延し、第 2 直交変調部 820 で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号 819 から基準変調信号 821 を生成する。第 2 方向性結合器 817 で、前記位相と振幅を制御された信号 816 と基準変調信号 821 を合成し、帰還信号 822 を得る。直交復調部 823 で直交復調し、帰還デジタル直交ベースバンド信号 824 を得る。

【0097】

一方、振幅制御部 826 では、送信デジタル直交ベースバンド信号 801 を振幅制御し、振幅制御したデジタル直交ベースバンド信号 827 を出力する。第 3 データ遅延部 828 では、振幅制御したデジタル直交ベースバンド信号 827 を所定量だけ遅延し、デジタル加算器 825 で、遅延したデジタル直交ベースバンド信号 829 と帰還デジタル直交ベースバンド信号 824 を加算して、加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号 830 を生成する。

【0098】

一方、第 1 データ遅延部 832 では、フィードバックループの時定数分だけ遅延し、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 833 を出力する。演算係数更新部 831 で、遅延された送信デジタル直交ベースバンド信号 833 と加算した帰還デジタル直交ベースバンド信号 830 に基づいて、非線形歪補償

データを計算するための式の係数 834 を更新する。

【0099】

このように、本実施の形態の通信装置によれば、非線形歪補償データを更新するための帰還信号から、既知である基準変調信号の成分を除去することができる。この結果、帰還系の A/D 変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧することができる。

【0100】

なお、上記説明では、位相・振幅制御を出力信号を分配した信号に対して行ったが、基準変調信号側で位相・振幅制御してもよい。

【0101】

また、上記説明では、非線形歪補償データを数式により求めたが、デジタル信号処理によって求められるものであれば特に限定されない。たとえば、固定の参照テーブルと係数を変動させる数式の組み合わせでもよい。

【0102】

また、非線形歪補償データを求めるときの入力として直交ベースバンド信号の瞬時電力を用いたが、これについても特に限定されない。たとえば、直交ベースバンド信号の瞬時振幅や、瞬時電力を自乗した値でもよい。

【0103】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の送信装置によれば、送信変調信号と、基準変調信号を合成することによって、既知の信号成分を除去し、帰還系の A/D 変換部に入力される信号のダイナミックレンジを抑圧することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図 2】

本発明の実施の形態 2 に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図 3】

本発明の実施の形態 3 に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図 4】

本発明の実施の形態 4 に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図 5】

本発明の実施の形態 5 に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図 6】

本発明の実施の形態 6 に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図 7】

本発明の実施の形態 7 に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図 8】

本発明の実施の形態 8 に係る送信装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

102、202、302、402、502、602、702、802 瞬時電力演算部

104、304、504、704 補償係数参照部

106、306、506、706 参照テーブル

109、206、309、406、509、606、709、806 非線形歪補償部

111、208、311、408、511、608、711、808 第1直交変調器

113、210、313、410、513、610、713、810 電力増幅器

115、120、212、217、315、318、412、415、515、520、612、617、715、720、812、817 方向性結合器

118、215、323、420、518、615、718、815 位相・振幅制御部

121、218、319、416、521、618、721、818 第2データ遅延部

123、220、321、418、523、620、723、820 第2直

交変調部

126、223、326、423、526、623、726、823 直交復

調部

128、328、532、734 参照テーブル更新部

129、226、329、426、533、630、735、832 第1デ

ータ遅延部

204、404、604、804 補償係数演算部

225、425、629、831 演算係数更新部

528、625、728、825 加算部

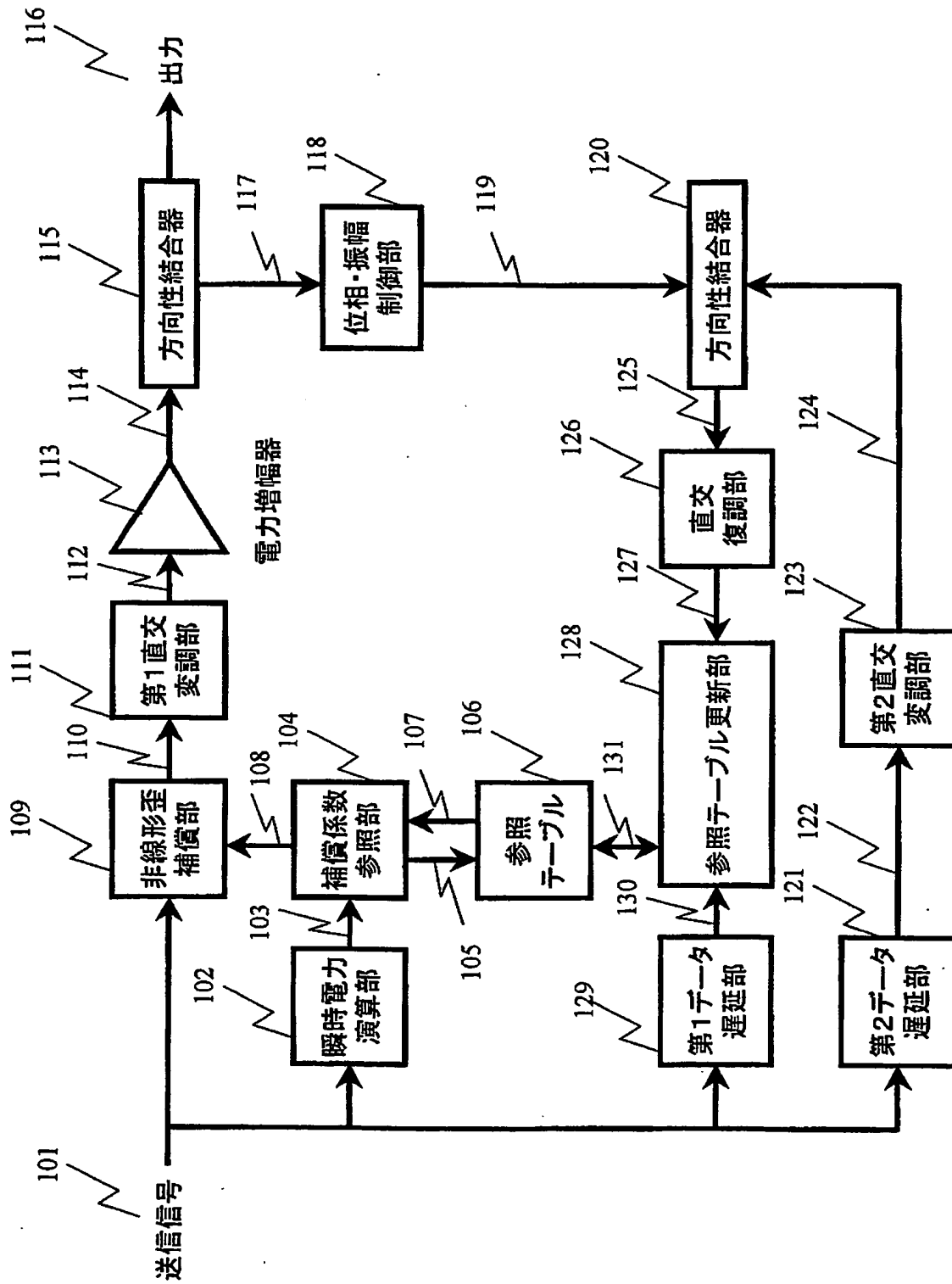
529、626、731、828 第3データ遅延部

730、827 振幅制御部

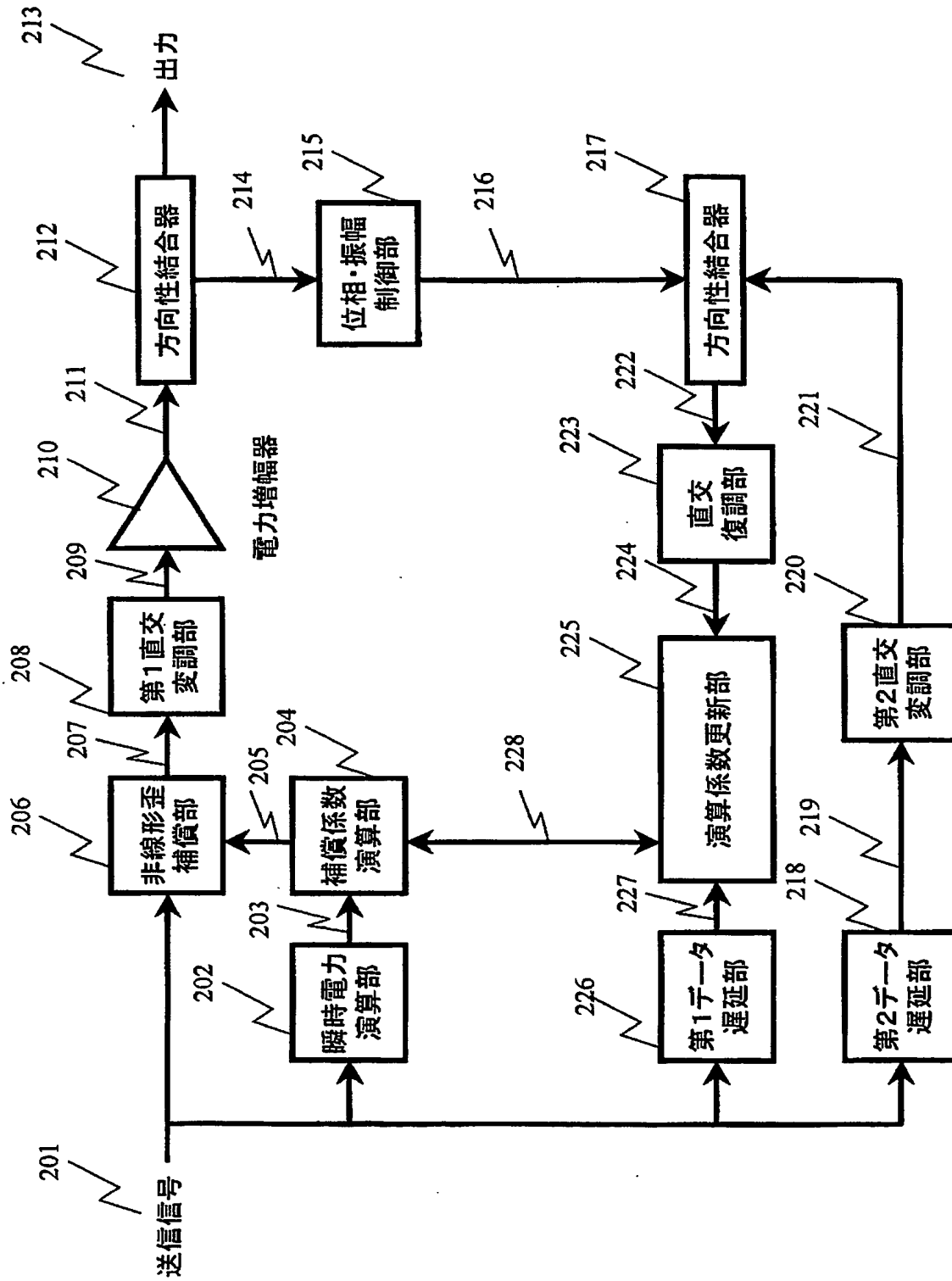
【書類名】

図面

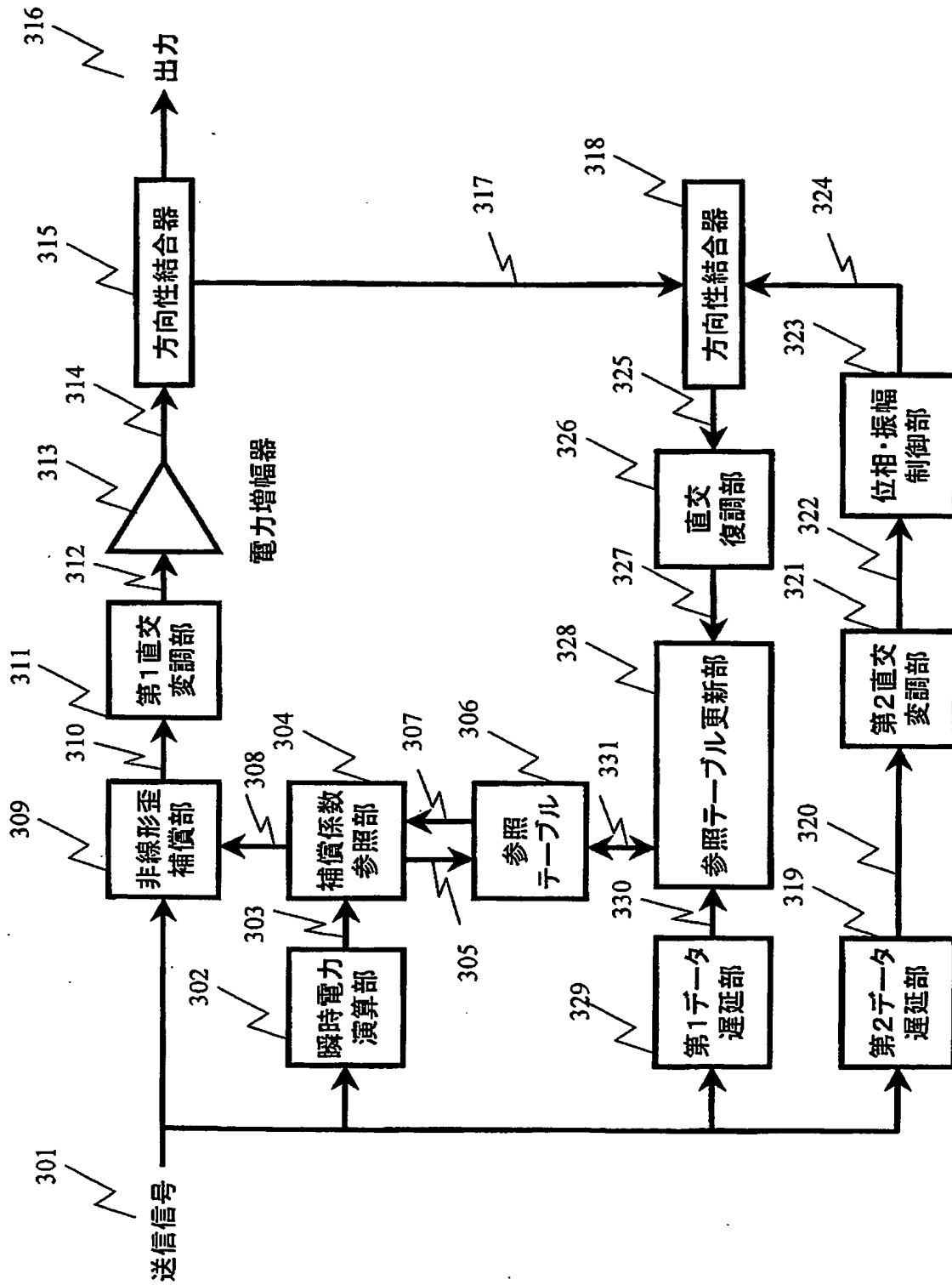
【図 1】



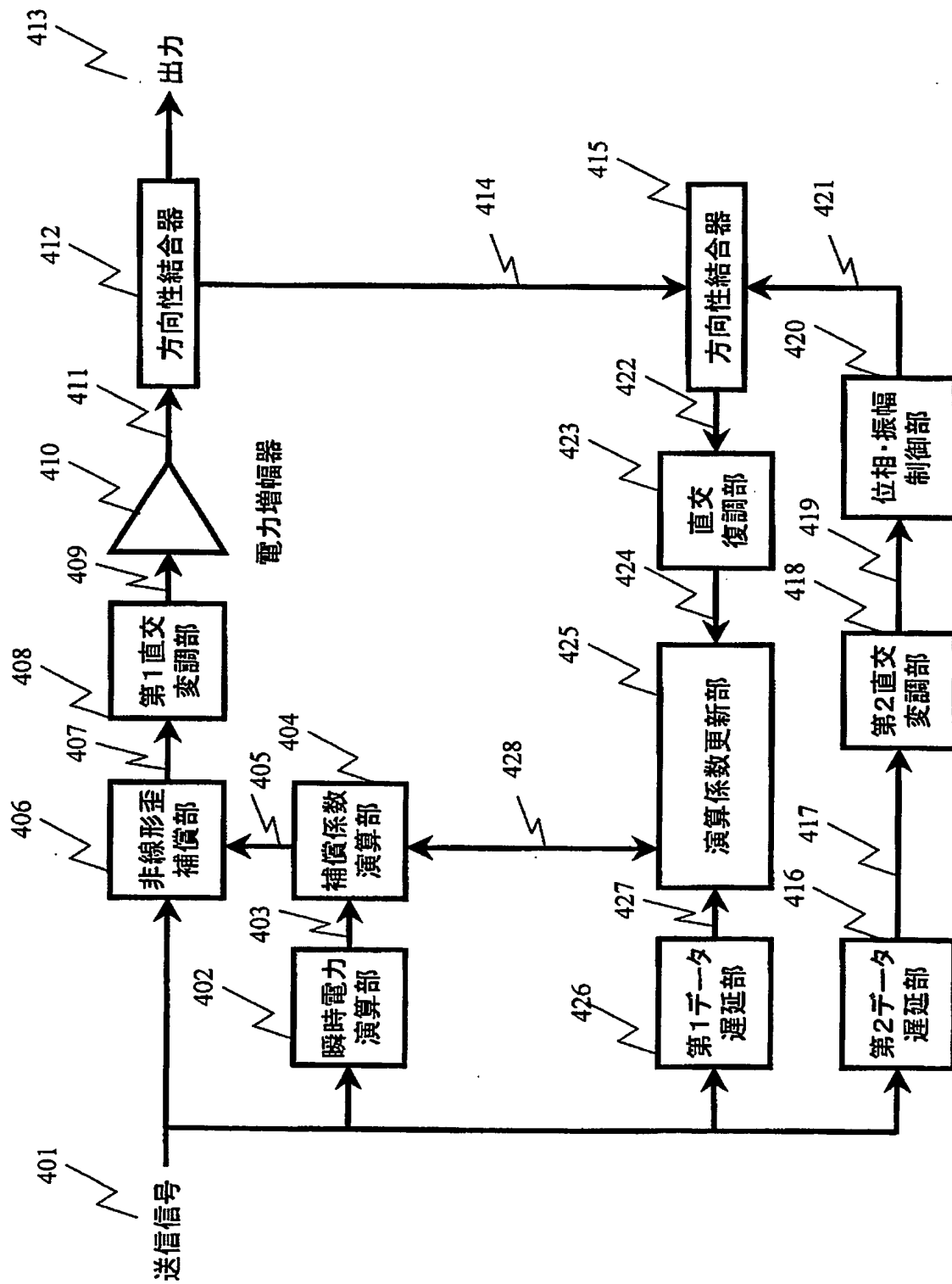
【図 2】



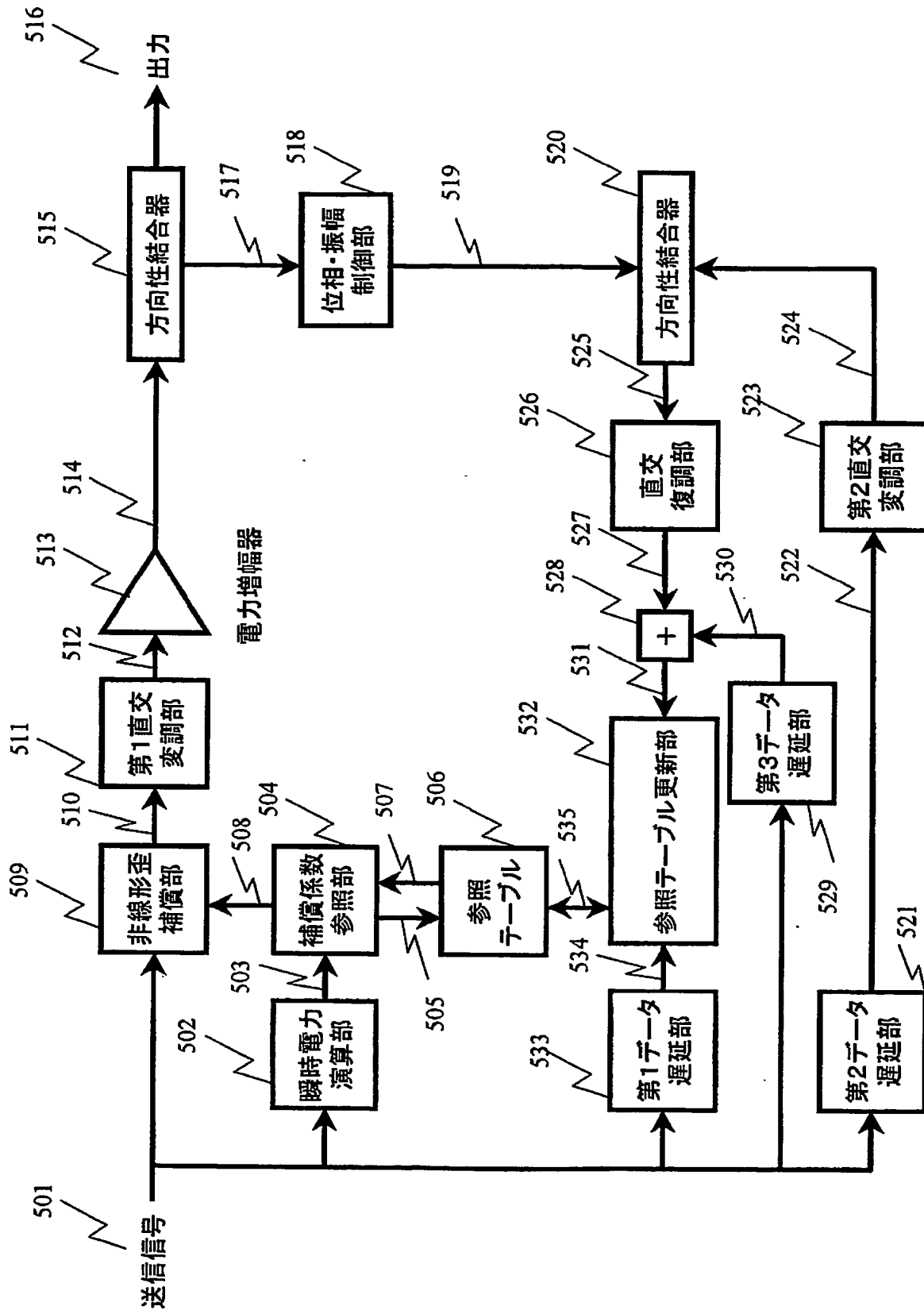
【図 3】



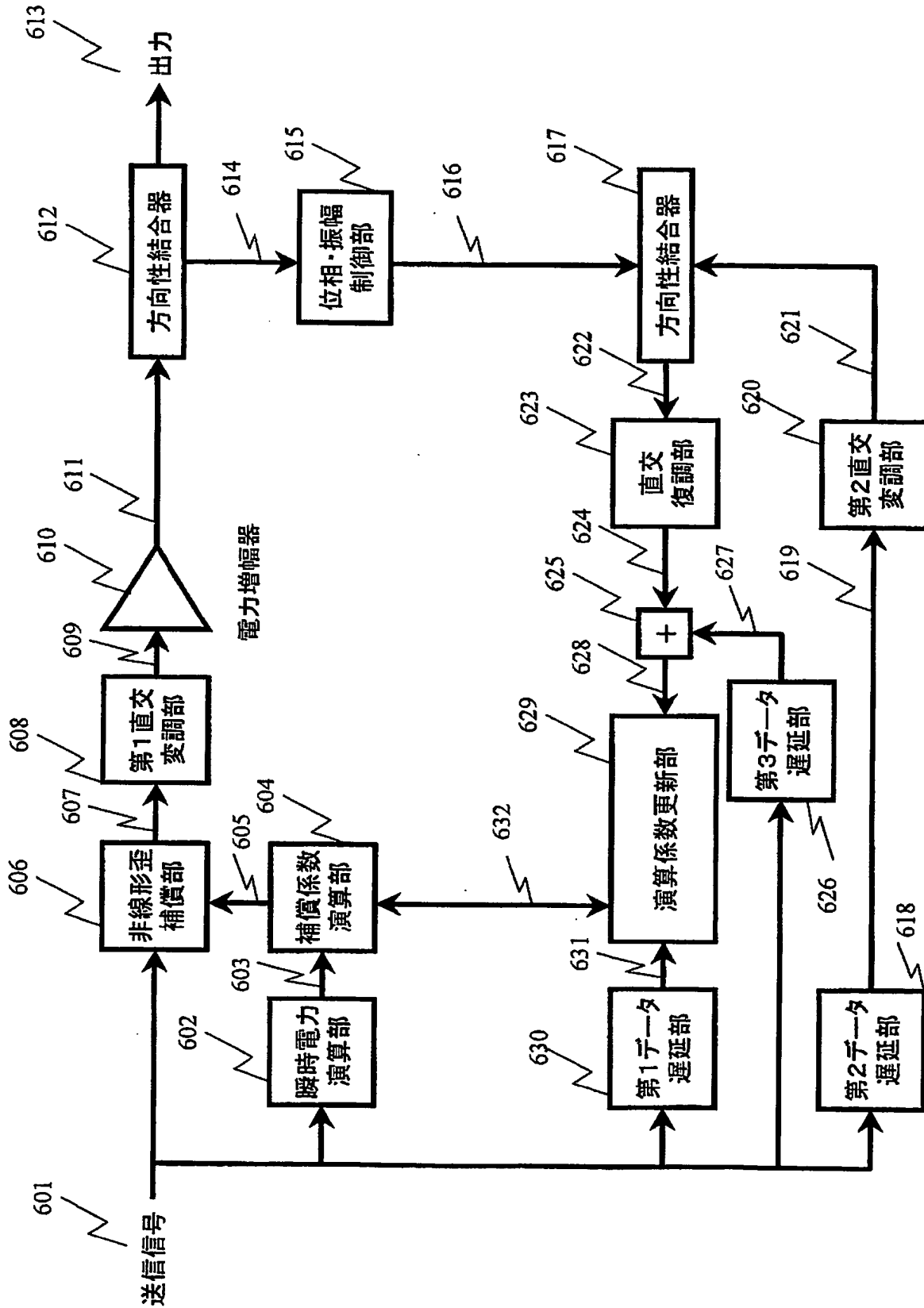
【図4】



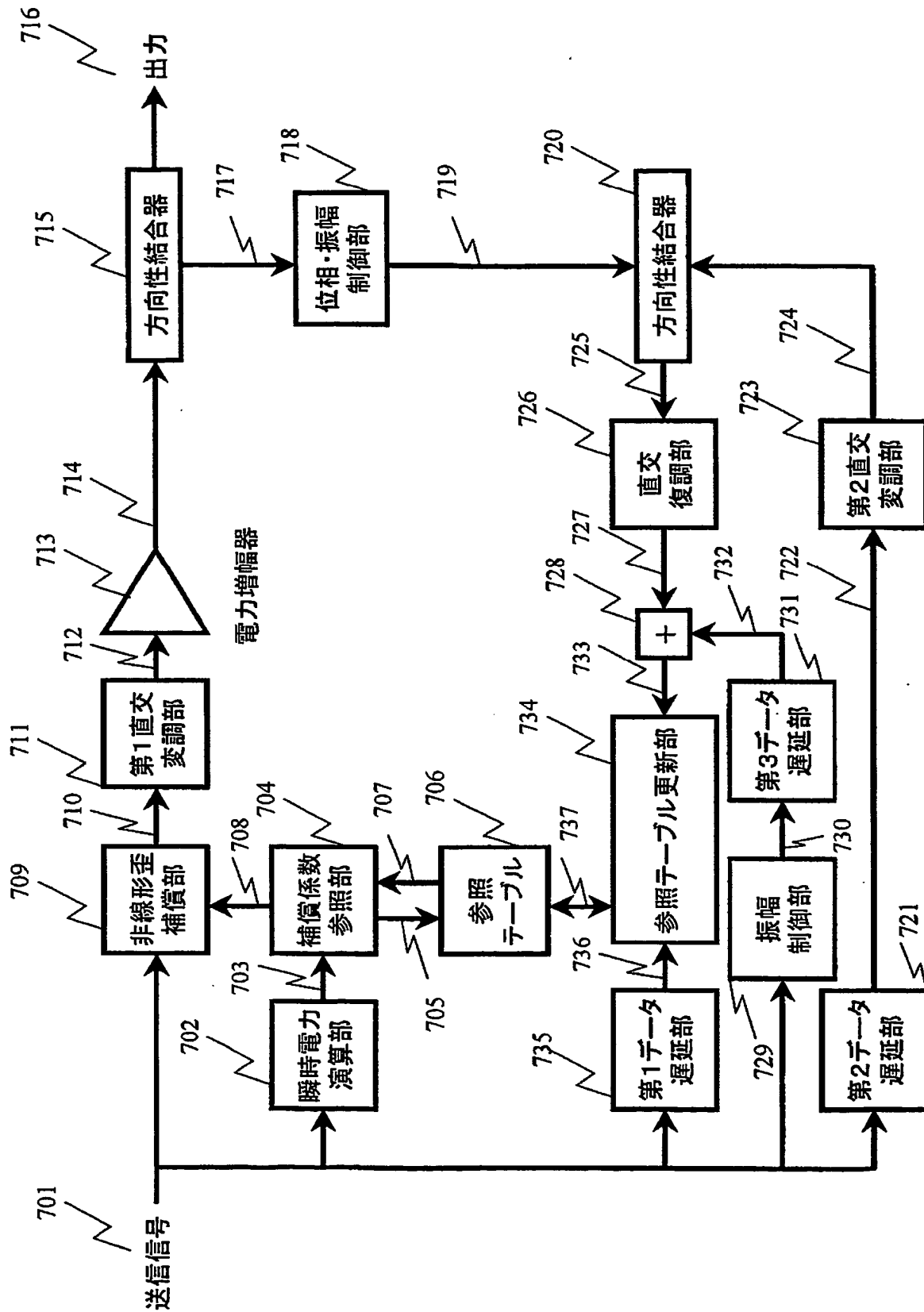
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 直交復調部の A/D 変換部に要求されるダイナミックレンジを抑圧すること。

【解決手段】 第 2 直交変調部 123 は、送信データをデジタル変調する。位相・振幅制御部 118 は、電力増幅器 113 の出力信号を分配した信号の所望成分と基準変調信号 124 の振幅が等しく、位相が 180 度異なるように、位相と振幅を制御する。第 2 方向性結合器 120 で前記 2 つの信号を合成し、非線形歪補償データを更新するための帰還信号とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 8 5 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.